MICHEL BRET

VISUALISATION SUR COLORIX DU JEU DE LA TOUR DE HANOI

A - LE JEU

On dispose de 3 piquets. Sur l'un d'eux (OR) sont empilées ND disques par taille décroissante. Il s'agit de transférer cette pile sur un autre piquet (BUT) en suivant les règles :

1 - ne transférer qu'un disque à la fois

2 - n'utiliser que les 3 piquets OR (origine), BUT et MED (piquet médian)

3 - ne réaliser que des empilements par tailles décroissantes.

B - ANALYSE

Il est évident que la procédure récursive suivante

&HANOI(N,OR,BUT)

réalise ce processus :

```
Si N=1 alors transférer le disque 1 du piquet OR au piquet
       BUT
Sinon  &HANOI(N-1,OR,MED)
       transférer le disque N de OR à BUT
       &HANOI(N-1,MED,BUT)
```

C - PROGRAMMATION EN L.S.E.

Les piquets sont numérotés 1, 2 et 3, MED = 6-OR-BUT.

Les disques sont représentés par ND+1 entiers (0 : pas de disque, 1 : plus petit disque, ..., ND : plus grand disque) placés dans 3 piles (les 3 colonnes d'un tableau TAB[ND+1,3]) dont les sommets sont dans un tableau S[3] . (Voir listing plus loin).

D - VISUALISATION

L'écran de COLORIX est représenté par une matrice M[I,J] de 57 lignes et 71 colonnes, les contenus des 3 piles TAB seront visualisés par la transformation linéaire :

TAB[I,J] → M[40-2*I,14+22*(J-1)]

qui permet d'afficher 3 piquets distants de 22 unités.

Les disques seront visualisés par des segments horizontaux dont la couleur et la taille sont fonctions de l'entrée M représentant l'un d'eux. Ces disques sont affichés sur un fond d'une 3ème couleur. Le programme permet de choisir les paramètres :

ECRAN TV

14 36 58

M TAB

1 2 3

ND	:	Nombre de Disques (entier entre 2 et 11)
OR	:	piquet origine (1, 2 ou 3)
BUT	:	piquet but
R_1, V_1, B_1	:	couleur du plus petit disque (3 entiers entre
R_2, V_2, B_2	:	couleur du plus petit disque /0 et 15)
R_F, V_F, B_F	:	couleur du fond

E-ANNEXE

Une procédure (PEB) &COEC(R,V,B,L,C,DL,DC) permet d'afficher le rectangle de couleur (R,V,B) et de sommets (L,C), (L,C+DC-1), (L+DL-1,C), (L+DL-1,C+DC-1)

C

L DC

DL

Une procédure (PEB) &COSTV(R,V,B) détermine la couleur des prochains segments.

F-LISTING

```
1*PRØGRAMME ECRIT EN LSE VISUALISANT SUR CØLØRIX LE JEU DE LA TØUR DE HANOI
2*INITIALISATIØN DE L'ECRAN:
3 &INIT(4);&INEC()
4*CHØISIR UN NØMBRE D'ELEMENTS ENTRE 2 ET 10
5 AFFICHER 'ND? ';LIRE ND
6*CHØISIR UN PIQUET ØRIGINE
7 AFFICHER 'ØR? ';LIRE ØR
8*CHØISIR UN PIQUET BUT
9 AFFICHER 'BUT? ';LIRE BUT
10*TAB EST UN TABLEAU DE 3 PILES INITIALISEES A 0
11 TABLEAU TAB[ND+1,3];ZER TAB
12*S EST UN TABLEAU REPERANT LES SØMMETS DE PILES
13 TABLEAU S[3];ZER S
14*CHØISIR UNE CØULEUR DE FØND(3 ENTIERS ENTRE 0 ET 15)
15 AFFICHER 'RF,VF,BF? ';LIRE RF,VF,BF
16*AFFICHAGE DU FØND
17 &CØSTV(RF,VF,BF);&CØEC(RF,VF,BF,1,1,56,70);&ECRAN()
18*CHØISIR UNE CØULEUR DE HAUT DE PILE
19 AFFICHER 'R1,V1,B1? ';LIRE R1,V1,B1
20*CHØISIR UNE CØULEUR DE BAS DE PILE
21 AFFICHER 'R2,V2,B2? ';LIRE R2,V2,B2
22*CALCUL DES PAS D'INCREMENTATIØN DES CØULEURS
23 DR←(R2-R1)/(ND-1);DV←(V2-V1)/(ND-1);DB←(B2-B1)/(ND-1)
24*LA PILE ØRIGINE EST REMPLIE PAR DES ENTIERS CRØISSANTS FIGURANT LES
25*ELEMENTS DE TAILLE CRØISSANTE ET DE CØULEUR VARIABLE
26*CES ELEMENTS SØNT AFFICHES PAR LA PRØCEDURE AFSEG
27 FAIRE 28 PØUR I←1 JUSQUA ND
28 S[ØR]←I;TAB[I,ØR]←ND-I+1;&AFSEG(ØR)
29*APPEL DE LA PRØCEDURE RECURSIVE HANØI
30 &HANØI(ND,ØR,BUT)
31 TERMINER
100 PRØCEDURE &HANØI(N,ØR,BUT) LØCAL BUT,ØR,N
103*PØUR N=1 IL Y A TRANSFERT DE L'ELEMENT 1 DE ØR VERS BUT
104 SI N=1 ALØRS DEBUT &TRANS(1,ØR,BUT);RETØUR FIN
105*PØUR N>1 IL Y A APPEL DE HANØI PØUR N-1,ØR,PIQUET MEDIAN
106 &HANØI(N-1,ØR,6-ØR-BUT)
107*PUIS TRANSFERT DE L'ELEMENT N DE ØR A BUT
108 &TRANS(N,ØR,BUT)
109*PUIS APPEL DE HANØI DE N-1,PIQUET MEDIAN,BUT
110 &HANØI(N-1,6-ØR-BUT,BUT)
111 RETØUR
```

```
120 PRØCEDURE &TRANS(N,ØR,BUT) LØCAL BUT,ØR,N
121*ANNULER LE SØMMET DE LA PILE ØR
122 TAB[S[ØR],ØR]←0
123*EFFACER DE L'ECRAN CE SØMMET DE PILE
124 &AFSEG(ØR)
125*DECREMENTER CE SØMMET DE PILE
126 S[ØR]←S[ØR]-1
128*INCREMENTER LE SØMMET DE LA PILE BUT
129 S[BUT]←S[BUT]+1
130*PLACER L'ELEMENT AU SØMMET DE LA PILE BUT
131 TAB[S[BUT],BUT]←N
132*AFFICHER CET ELEMENT SUR L'ECRAN
133 &AFSEG(BUT)
134 RETØUR
140 PRØCEDURE &AFSEG(J)
141*L'ENTIER PLACE AU SØMMET DE LA PILE J DØNNE LA TAILLE
142 I←S[J];M←TAB[I,J]
143*AINSI QUE LES CØØRDØNNEES DE SØN CENTRE
144 L←40-2*I;C←14+22*(J-1)
145 SI M=0 ALØRS ALLER EN 150
146*SI M#0 CALCULER LA CØULEUR EN FØNCTIØN DE LA TAILLE M
147 R←R1+(M-1)*DR;V←V1+(M-1)*DV;B←B1+(M-1)*DB
148*AFFICHAGE DU SEGMENT AINSI DEFINI
149 &CØSTV(R,V,B);&CØEC(R,V,B,L,C-M,2,2*M);&ECRAN();RETØUR
150*SI M=0 ALØRS AFFICHER UN SEGMENT DE LA CØULEUR DU FØND
151 &CØSTV(RF,VF,BF);&CØEC(RF,VF,BF,L,C-10,2,20);&ECRAN()
152 RETØUR
```